

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

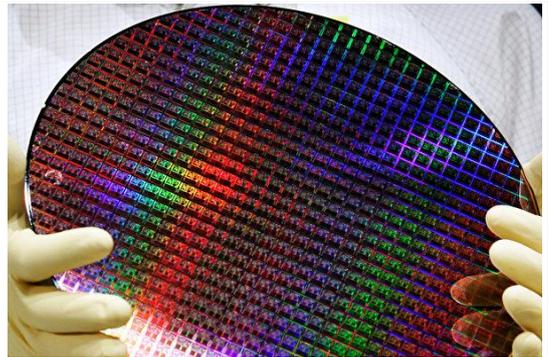
大專/社會組 科學文章格式

文章題目：從沙子到智慧手機：晶片製程的奇妙旅程

摘要：半導體是如何像樂高積木一樣，一步步組成手機、電腦及各種電子產品

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

現代科技有如此高度的發展，與半導體的發現和晶片的應用息息相關，無論是生活中使用的手機、還是正在打字的電腦，都是由晶片裡微小的運算單元完成的。特別的是，這些晶片竟然都是由土壤、沙子裡含量最多的二氧化矽做成的，在進行一系列的加工後，變成我們需要的半導體和晶片。那什麼是半導體呢？



▲晶圓、晶片示意圖

眾所周知，金屬與塑膠最大的差別在於能不能導電，我們會把金屬歸類為導體，而塑膠為絕緣體，半導體則是介於兩種屬性之間的材料。這樣的特性能構成電腦的運算，也就是常看到的 0 或 1。如今隨著 AI 的潮流，對於晶片的需求又是日漸增長，但這些組成現代社會的微小晶片又是怎麼做出來的？接下來我們將踏入晶片工廠一探究竟。

第一步、晶圓製作-融化、長晶、切片

我們把沙子用極高的溫度燒到它完全融化並加入藥劑，讓二氧化矽變成純淨的「矽」元素，然後慢慢的把它從鍋子裡拉出來變成一隻矽棒，再把它切成很薄的晶圓。



▲長晶示意圖

第二步、晶圓加工

得到晶圓後就可以進行加工了，接下來的步驟幫助我們在晶片上繪製出非常微小且精密的電路，讓電子設備能夠運作。

STEP 1. 化學氣相沉積 (CVD)

我們要使用特殊氣體在一個圓形的小盤子上塗上一層保護膜。當這些氣體進入設備並碰到

晶圓時，它們會在晶圓表面發生一場化學反應，形成一層薄薄的二氧化矽膜。

STEP 2. 塗上光阻劑

現在，我們準備給晶圓塗上一層特別的塗料，叫做光阻劑。它就像是可以變魔法的材料，一些地方會對光變得非常敏感。這樣當我們進行下一步操作時，這些區域就能被保護，不受光的影響。

STEP 3. 曝光與顯影

這時候，我們拿出一個名為「光罩」的工具，它就像是電子電路的地圖，我們會將這個圖案放在晶圓上方，並用紫外光來照射它。被照到的光阻劑會發生反應，變得可以去除。接著，清洗掉那些已經反應過的光阻劑。這樣我們就能在晶圓上留下電子電路圖的模板。

STEP 4. 蝕刻

接下來，我們需要使用一些特殊的化學液體，它們可以根據光阻劑留下的圖案來排除不需要的部分。就像在畫布上刻出圖案一樣，讓晶圓上出現了精細的電路設計。

STEP 5. 清除光阻劑與晶圓清潔

最後，把剩下的光阻劑清理掉，這樣晶圓上就只剩下我們需要的電路設計了。這時，我們會使用一些化學方法或機器來幫助清潔晶圓，確保它是乾淨的。清潔乾淨的晶圓才可以進入下一個製程。



半導體製程簡介



製作一片晶圓的時候會持續重複這些步驟，一層一層的堆疊成為最終的晶片。就像在蓋積木一樣，重複的拆裝直到最後變成想要的樣子。

第三步、摻雜

單純的矽元素還不足夠導電，這時候必須植入一些能讓矽導電的材料。為了能夠讓矽具備半導體的能力，會透過放置在高溫、特殊的環境，加入特定的材料，如:硼或砷等，讓晶片變得能夠導電。

第四步、測試與切割

當我們完成了一片晶圓後，還要測試是否能夠正常使用，會把正常、良好的晶片挑出來。這樣子能確保我們收到的電子產品就是能正常運作的!

第五步、封裝

切割下來的晶片會被放到一個小小的基板上，這個基板就像是晶片的「家」。使用一種特殊的膠水或金屬材料，將裸晶固定在基板上，確保晶片不會在後續的過程中移動或受損。

晶片製程這個看似簡單的過程，實際上還需要考量到更多複雜的問題。人類能在這麼微小的領域有如此蓬勃的發展，一切要歸功於科學家及工程師不懈的努力。隨著製程技術的進步，晶片的運算速度更快、功耗更低，使智慧型手機、電腦、汽車電子、人工智慧運算等領域高速發展。「矽」也不再只是埋藏於沙子裡的元素，也是存在於手機裡的重要角色，更是堆砌出現代文明的基石。從日常通訊到先進醫療設備，晶片已成為現代科技的核心推動力，持續創造我們的未來。

參考資料

1. 晶圓、晶片示意圖

<https://www.epochtimes.com/b5/21/10/5/n13283295.htm>

2. 長晶示意圖

<https://stockdog.blog/2018/03/16/%E9%9B%BB%E6%99%B6%E5%9C%93%E8%88%87%E6%99%B6%E5%9C%93%E8%A3%BD%E7%A8%8B/>

3. 半導體製程說明

<https://www.limchemical.com.tw/semiconductor-process>

4. 半導體製成圖片來源

<https://www.semi.org/zh/technology-trends/what-is-a-semiconductor>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，將不予審查。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖